

[Please Click here to view the drawing](#)

Korean FullDoc. English Fulltext

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020009070 A  
 (43)Date of publication of application: 01.02.2002

(21)Application number: 1020000042313

(22)Date of filing: 24.07.2000

(71)Applicant: RORZE SYSTEMS CORPORATION

(72)Inventor: CHO, MUN IL  
KIM, YEONG JUN  
YOO, GI RYONG  
YOON, DEOK HWAN

(51)Int. Cl C03B 33/09

## (54) CUTTING METHOD OF NONMETALLIC MATERIALS AND CUTTING EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: Provided is a method for cutting nonmetallic materials, especially glasses, completely by forming a crack through two times heating and quenching processes using heating beam and quencher. CONSTITUTION: The cutting method comprises the steps of: forming an initial crack on the edge of a nonmetallic material, glass(11), by cracker(12); heating the glass by irradiating a cutting line with a first heating beam(14) from a first optical instrument comprising laser source(10.6micrometer CO<sub>2</sub> laser), mirror and lens; primary quenching to form a crack by a first quencher(15), wherein the quenching materials with high specific heat and thermal capacity are He, N<sub>2</sub>, He+H<sub>2</sub>O, and H<sub>2</sub>O+air; irradiating both sides of a scribe line(18) with a first break beam(17); heating the glass by irradiating the scribe line with a second heating beam(19) from a second optical instrument; secondary quenching by a second quencher(151); irradiating both sides of the scribe line with a second break beam(171); blowing air under the glass to cut the glass completely by lifting the glass.

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7  
C03B 33/09

(11) 공개번호 특2002-0009070  
(43) 공개일자 2002년02월01일

---

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0042313  
(22) 출원일자 2000년07월24일

---

(71) 출원인  
로체 시스템즈(주)  
김영민  
경기 용인시 고림동 720

(72) 발명자  
유기룡  
경기도수원시팔달구영통동963 - 2신나무실신성아파트521동103호  
조문일  
경기도용인시고림동720번지  
윤덕환  
경기도수원시팔달구영통동황풀주공아파트129동1501호  
김영준  
경기도수원시장안구율전동370 - 6

(74) 대리인  
박종화

신사정구 : 양우

---

(54) 비금속 재료의 절단방법 및 절단장치

---

발명

본 발명은 유리 등의 비금속 재료를 완전하게 절단하기 위한 것으로서, 비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하고, 절단하려고 하는 선을 따라 제1차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고, 1차빔에 의하여 가열된 부분에 1차젠팅(quenching)을 하여 크랙을 발생시키고, 상기 크랙이 발생된 부분에 제2차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고, 상기 제2차가열빔에 의하여 가열된 부분에 제2차젠팅을 하는 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법을 제공한다.

가열과 젠팅을 2차례 실시함으로써 유리 등의 비금속 재료에 크랙을 완벽하게 형성하여 절단이 완벽하게 이루어지는 우수한 기술적 효과가 있다.

내부도  
도 2

·명세서

·도면의 주요부분 설명

도1은 도1은 종래의 비금속 절단을 위한 장치를 나타내는 도면,

도2는 본 발명의 한 실시예에 의한 장치를 나타내는 도면,

도3은 본 발명의 한 실시예에 의한 브레이크빔과 가열빔의 형상을 나타내는 도면,

도4는 본 발명의 한 실시예에 의한 공압수단을 나타내는 도면이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

1, 11 : 유리 2, 12 : 초기 크랙커

3, 6 : 광학기구 4, 14, 19 : 가열빔

5, 15, 151 : 첸처(quencher)

7, 17, 171 : 브레이크 빔 8, 18 : 스크라이브 라인

·발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명의 목적은 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 비금속 재료 특히 유리의 절단방법 및 그 장치에 관한 것이다.

최근에 TFT-LCD 디스플레이 모듈의 제작에 있어서 셀(Cell)공정의 봉착공정 후에 원판의 유리를 각 모듈의 크기에 맞게 절단할 필요가 있다. 이러한 유리의 절단방법에는 최근 레이저빔을 사용하는 방법이 많이 시도되고 있다.

이러한 레이저빔을 사용하는 종래의 유리 절단방법을 설명한다.

도1은 이러한 종래의 장치 및 방법을 나타내고 있는 도면이다.

도면에서 1은 절단의 대상인 유리이고, 2는 유리(1)의 끝에 즉 스크라이브 라인(8)이 시작되는 곳에 마이크로 크랙(micro-crack)을 내어 스크라이브 라인(8)을 원하는 방향으로 만들기 위한 초기 크랙커(initial cracker)이다.

3은 상기 유리(1)에 가열빔(4)을 조사(照射)하는 광학기구이다. 5는 첸처로서 상기 가열빔(4)에 의하여 가열된 부분을 급속히 냉각시키기 위하여 차가운 물 등을 분사시키기 위한 냉매 분사기이다. 또한 6은 마주 보는 한쌍의 브레이크 빔(7)을 조사하는 광학기구이다.

상기 장치를 사용하여 유리(1)를 절단하는 방법을 설명한다.

도시하지 않은 이송기구에 기구에 작업대에 올려진 유리(1)는 작업대의 구동기구에 의하여 도면에서 화살표 방향 즉 오른쪽으로 이동된다.

우선, 초기 크랙커(2)가, 유리(1)가 놓여 있는 위치까지 내려와 유리(1)의 스크라이브 라인(8)이 시작되는 곳을 긋어 마이크로 크랙을 발생시킨다. 한편 유리(1)의 상방에는 광학기구(3)가 위치하여 유리(1)의 일정한 위치에 연속적으로 가열빔(4)을 조사하게 되어 유리(1)를 가열시킨다. 가열빔(4)이 조사되는 곳에서 일정한 거리를 둔 곳에 상기 켄처(5)가 위치하여 상기 가열빔(4)에 의하여 가열된 유리(1)에 냉매 등을 분사한다.

켄처(5)에 의하여 냉매가 분사된 유리(1)는 가열되었다가 급속히 냉각되므로 유리(1)에는 소위 수직의 크랙(Crack)이 발생하여 스크라이브 라인(scribe line)(8)이 생긴다. 이 스크라이브 라인(8)은 초기 크랙커(2)에 의하여 생성된 마이크로 크랙의 방향을 따라 생성된다.

켄처(5)의 뒤에는 3파 같은 광학기구(6)가 위치하여 스크라이브 라인(8)이 형성된 양측에 한쌍의 브레이크빔(7)를 조사하여 유리(1)를 가열시켜 팽창력에 의하여 유리(1)를 절단시킨다.

이렇게 크랙 즉 스크라이브 라인(8)이 생성된 유리(1)를 절단하게 되나, 상기 스크라이브 라인(8)이 완전하지 않거나 즉 유리가 잘 절단되도록 크랙이 깊지 않아 광학기구(6)의 브레이크빔(7)에 의한 유리(1)의 절단이 완전하지 않거나 절단되더라도 매끄럽지 못한 절단선을 형성하였다. 또한 유리(1)를 완전히 절단하기 위하여 외부에서 물리적인 힘을 가하여 절단하는 경우가 많았다.

이러한 외부의 물리적인 힘을 가하여 유리(1)를 절단하게 되면, 힘을 가하기 위한 기구가 필요하게 되어 절단장치의 대형화가 불가피하였다.

또한 유리(1)에 물리적인 힘을 가하여 절단하게 되므로 유리(1)의 절단된 면이 일정하지 않아 절단된 유리(1)를 제품으로 사용하지 못하는 경우가 많아 수율을 저하시키는 요인이 되었다.

이와 같이 종래의 유리의 절단은 신뢰성이 낮아 TFT - LCD의 생산성이 종래의 기계적인 스크라이빙 방식에 비해 매우 낮았다.

#### 발명의 이론과 하위 기술적 차이

따라서 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 비금속 물질을 완벽하게 절단하기 위한 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

#### 발명의 주제 및 속성

본 발명은 상기의 과제를 해결하기 위하여,

유리 등의 비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하고, 절단하려고 하는 선을 따라 제1차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고, 1차빔에 의하여 가열된 부분에 1차켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키고, 상기 크랙이 발생된 부분에 제2차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고, 상기 제2차가열빔에 의하여 가열된 부분에 제2차켄칭을 하는 것을 특징으로 한다.

또한 제1차켄칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하면 절단이 더욱 효과적이다.

또, 제2차켄칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사할 수도 있다.

한편 제1차켄칭 후의 브레이크빔은 2차가열빔과 동일한 광학기구에 의하여 조사되면 장치가 간단하게 되고 가열효율이 좋다.

또 절단의 최종단계로서 스크라이브 및 브레이크 처리가 이루어진 비금속 재료의 절단선을 따라 밀으로 부터 공압(空壓)을 가하여 상기 비금속 재료를 대량 산모양으로 휘게 하여 절단을 완벽하게 마무리할 수 있다.

또한 본 발명은, 유리 등의 비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하고, 절단하려고 하는 선을 따라 가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고, 상기 가열빔에 의하여 가열된 부분에 켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키고, 상기 크랙이 발생된 부분에 밀으로 부터 공압을 가하는 것을 특징으로 한다.

이렇게 하면 간단한 장치로 절단을 효율적으로 할 수 있다.

또 켄칭 후에 브레이크빔을 조사하면 더 효율적이다.

또한, 켄칭으로 켄칭 물질이 비금속 재료에 남게 되어 후공정에 악영향을 미치므로 상기 각 켄칭 후에 켄칭 물질을 제거하면 좋다.

또 상기 각 켄칭은 He, N<sub>2</sub> 또는 He과 물의 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 절단하려고 하는 유리 등의 비금속 물질의 엣지 부분에 절단방향과 일치하는 마이크로 크랙을 형성하는 초기 크랙커와, 절단하려고 하는 선을 따라 제1차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하는 제1차가열 광학기구와, 상기 제1차가열 광학기구에 의하여 가열된 부분에 제1차켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키는 제1차켄처와, 상기 크랙이 발생된 부분에 제2차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하는 제2차가열 광학기구와, 상기 제2차가열빔에 의하여 가열된 부분에 제2차켄칭을 하는 제2차켄처로 이루어지는 비금속 재료 절단장치를 제공한다.

또한 제1차켄칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는 브레이크 광학기구나, 제2차켄칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는 브레이크 광학기구를 더 갖추면 매우 효율적인 비금속 재료의 절단장치가 된다.

또한 제1차켄칭 후의 브레이크 광학기구와 제2차가열 광학기구가 동일하면 장치 전체가 컴팩트해지고 가열효율이 좋아진다.

또한 절단을 완성시키는 장치로서, 스크라이브 및 브레이크 처리가 이루어진 비금속 재료의 절단선을 따라 밀으로 부터 공압(空壓)을 가하여 상기 비금속 재료를 대략 산모양으로 휘게 하는 공압수단을 더 갖추면 더욱 더 효과적인 비금속 재료 절단장치가 된다.

또한 본 발명의 장치는, 비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하는 초기 크랙커와, 절단하려고 하는 선을 따라 가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하는 가열 광학기구와, 상기 가열빔에 의하여 가열된 부분에 켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키는 켄처와, 상기 크랙이 발생된 부분에 밀으로 부터 공압을 가하는 공압수단으로 이루어지는 비금속 재료 절단장치를 제공한다.

상기 장치에서 켄칭 후에 브레이크빔을 조사하는 브레이크 광학수단을 더 갖추는 것도 생각될 수 있다.

또한 상기 각 켄칭 후에 켄칭 물질을 제거하는 켄칭 물질 제거기를 더 갖추면 후공정이 보다 용이하게 진행될 수 있다.

또한 대량의 절단을 위하여 상기 각 장치는 2중으로 포개져 재치대에 놓여진 유리의 위, 아래에 각각 하나씩 배치될 수 있다. 이렇게 함으로써 위, 아래의 유리에 대한 처리가 동시에 이루어질 수 있으므로 절단의 속도가 향상되어 생산성이 향상된다.

(실시예)

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

도2는 본 발명에 의한 하나의 장치를 나타내는 도면이다.

도면에서 12는 초기 크랙커로서 분리하고자 하는 유리의 엣지(Edge) 부분에 마이크로 크랙을 생성시키기 위한 장치이다. 엣지 부분에 마이크로 크랙을 생성시키는 이유는 원하는 방향으로 마이크로 크랙을 전진시키기 위해서이다. 레이저를 사용하는 유리 절단에 있어 엣지 부분의 움력장은 매우 복잡하다. 따라서, 엣지 부분에 마이크로 크랙을 먼저 생성시키면 크랙은 마이크로 크랙을 근거로 해서 그 방향을 따라 전진하게 된다. 그 결과, 원하는 직선의 절단이 가능하게 된다. 초기 크랙커(12)의 구성은 초기 크랙의 생성을 위한 텐스텐 휠(Tungsten wheel)이나 다이아몬드 휠(diamond wheel)과 이를 Z방향으로 이동시키는 구동기구(Motor, Cylinder)로 이루어진다. 텐스텐 휠이나 다이아몬드 휠은 유리(11)의 엣지 부분에 마이크로 크랙을 생성시키고, 구동기구는 유리(11)가 반송되어 오는 처리의 초기에만 상기 휠을 구동시켜 유리(11)의 엣지 부분에 접촉하게 하고 마이크로 크랙의 생성 처리가 끝나면 상기 휠을 유리(11)로부터 이격시키는 것이다.

제1차 가열빔(14)은 광학기구에 의하여 조사되는 것으로서, 통상은 가열의 효율을 위하여 스크라이브 라인(18)을 중심으로 하는 타원형을 하고 있으나 반드시 타원형에 한정되는 것은 아니다.

한편 상기 제1차 가열빔(14)을 조사하는 광학기구는 레이저원(laser source)과 미러(Mirror) 그리고 렌즈로 구성된다. 레이저원의 선택은 분리하고자 하는 물질의 물성치에 의해 결정되어져야 한다. 일반적으로 유리는 10.6 $\mu\text{m}$  근적의선 파장대의 레이저를 100% 흡수하는 성질을 가진다. 따라서, 유리의 경우에 10.6 $\mu\text{m}$ 의 CO<sub>2</sub> 레이저를 레이저원으로서 사용한다. 또한, 레이저 빔의 형상(Profile)을 완벽한 가우시안(Gaussian) 형태로 만들기 위해서 레이저 동작 모델 TE M00 모드(mode)를 사용한다.

한편, 렌즈는 원하는 빔 형태를 구현하기 위해서 10.6 $\mu\text{m}$  파장대의 렌즈를 사용한다. 이 때 원하는 빔의 형태를 간편하게 형성시키기 위해서 DACLE - Double Asymmetric Cylinder 렌즈의 요소(Element)를 사용할 수도 있다.

한편, 유리(11)가 옮겨지는 작업대(Work table)와 광학기구의 이동 제어를 위한 구동시스템을 필요로 한다. 구동은 기본적으로 컴퓨터로 제어된다. 원하는 기능을 구현하기 위해서는 여러 가지 구동 형태가 취해질 수 있다. 그 한가지 방법은 광학기구(렌즈, Mirror 등)를 고정시키고, 작업대(TFT - LCD 유리)를 X, Y, Θ로 움직이는 것이다.

다른 방법은 작업대(TFT - LCD 유리)는 고정시키고, 광학기구를 X, Y, Θ로 움직이는 것이다.

또한 상기 두 가지 방법을 결합시킨 형태로 X, Θ 축 방향으로 작업대를, Y축 방향으로 광학기구를 움직여 유리를 분리 할 수도 있다.

또한, 동일한 역할을 하는 레이저 광학기구를 여러 개 장착함으로써 절단 속도를 향상시킬 수 있다.

예를 들어 상기 유리(11)를 2장 포개어 절단하는 경우, 상기의 광학기구(3, 6) 및 첸처(15, 51) 등을 작업대의 밑에도 배치하여 상, 하의 유리(11)를 양면에서 동시에 절단하여 처리 속도를 높일 수 있다.

도면에서 15는 제1차챈처(quencher)이다.

렌즈에 의하여 패턴이 형성된 레이저 빔은 유리에 100% 흡수된다. 이 때 유리는 왜점(Thermal strain point)까지 그 온도가 상승하게 된다. 온도가 상승된 부분을 급속히 냉각시키면 유리에는 급격한 온도차에 의한 열적 충격현상(High thermal Gradient, 즉 급격한 온도차)이 발생하게 된다. 이러한 급격한 온도차를 발생시키기 위해 사용되어지는 것이 제1차챈처(15)이다. 제1차챈처(15)는 통상 노즐의 형태로 구현된다.

또한 제1차챈처(15)에서 분사되는 웨칭 물질로서는 He, He + 물, N<sub>2</sub>, 물 + 공기 등이 사용되어 질 수 있다. 이러한 물질들은 비교적 큰 비열치와 열용량을 갖는 물질들이다.

한편, 상기 제1차 켄처(15)에 의하여 분사된 켄칭 물질은 그 역할을 수행한 뒤에 유리 표면에서 완벽하게 제거되어야 한다. 그 이유는, TFT - LCD 유리에 있어서 유리 표면에 켄칭 물질이 이물질로 남는 것은 TFT - LCD 유리의 공정상 치명적인 결함이 될 수 있기 때문이다. 따라서 켄칭 물질의 잔류물을 제거하기 위한 켄칭 물질 제거기가 필요하다. 이 때, 제거기로 사용될 수 있는 물리적 힘은 공압(空壓; 진공, Dry air 등)에 의해 생성될 수 있다. 즉 블로워 또는 진공 흡착 등으로 켄칭 물질의 잔류물을 제거할 수 있다.

17은 광학기구에 의하여 조사되는 브레이크 빔이다. 그 광학기구는 상기 광학기구(3)의 경우와 동일하다. 이 제1차 브레이크빔(17)은 스크라이브 라인(18)을 중심으로 그 양쪽에 빔을 조사하여 유리(11)를 가열한다. 가열된 유리(11)는 팽창하고 그 팽창력에 의하여 크랙이 형성된 스크라이브 라인(18)을 중심으로 유리(11)가 분할한다.

19는 제2차 가열빔으로서 상기 제1차 가열빔(14)과 유사하다. 다만 그 형상이 제1차 가열빔(14)과 달리 대략 부채꼴을 하고 있다. 이는 유리(11)에 제1차 브레이크빔(17)과 제2차 가열빔(19)를 하나의 광학기구에 의하여 동시에 조사 하기 위하여 양 빔의 형태를 조정하고 있는 것이다. 즉 제1차 브레이크빔(17)과 제2차 가열빔(19)이 대략 고리 모양을 하도록 조정된다. 이는 레이저원에서 나오는 빔은 렌즈를 거쳐 일정한 형상을 이루어 유리(11)를 조사하게 된다. 그러나 모든 빔의 형상을 렌즈로만 처리할 수는 없다. 따라서 일정한 형상을 만들기 위하여 빔의 일부를 차단하고 일부는 투과시키는 마스크가 필요하게 된다. 그러나 도3과 같이 제1차 브레이크빔(17)과 제2차 가열빔(19)의 형상을 조절하면 마스크의 형상이 단순하게 되어 그 제작이 용이하다는 이점이 있다.

상기와 같이 양 빔을 동시에 조사하면 한 광학기구를 사용할 수 있으며 마스크를 단순히 할 수 있는 이점이 있을 뿐만 아니라 가열 효율이 별도로 하는 것보다는 좋다.

151은 제2차 켄처로서 상기 제1차??처(15)와 동일한 기구로 동일한 역할을 한다.

171은 제2차 브레이크빔으로서 상기 제1차 브레이크빔(17)과 동일한 역할을 한다.

한편, 상기와 같은 스크라이빙 및 브레이킹 과정이 끝나고 유리(11)를 작업대에서 제거할 때에, 도4와 같이 작업대의 밑에서 공기 등을 주입하면 유리(11)가 들려 스크라이브 라인(18)을 중심으로 보다 완벽히 분리시키려는 장력이 발생된다. 또한 상기 공기의 주입에 의하여 작업대에서 유리(11)를 들어 내는 것도 쉽게 된다.

이상의 구성을 가진 절단장치에 의한 유리의 절단방법에 대하여 설명한다.

우선 작업대에 절단하여야 할 유리(11)를 올려 놓는다. 이 재치 작업에는 도시하지 않은 로봇 등이 사용된다.

유리(11)가 올려지는 작업대는 도시하지 않은 구동기구에 의하여 도2에서 우측으로 일직선으로 이동된다. 상기 작업대 즉 유리(11)가 이동되기 시작할 때에 도시하지 않은 구동기구에 의하여 초기 크랙커(12)가 내려와 초기 크랙커(12)의 휠이 유리(11)의 엣지 부분에 닿아 유리(11)의 엣지 부분에 > 모양의 흠 즉 마이크로 크랙을 형성하게 된다.

계속하여 광학기구에 의하여 조사되는 제1차 가열빔(14)이 유리(11)를 절단선을 중심으로 가열하게 된다.

이렇게 가열된 유리(11)는 제1차 켄처(15)로 부터 물, He 등이 분사되어 급격하게 냉각되어 그 영향으로 크랙이 형성된다. 이 크랙은 상기 초기 크랙커(12)에 의한 마이크로 크랙 및 빔과 켄처에 의해 형성된 온도차의 영향으로 일정한 방향을 이루면서 형성된다.

상기 크랙이 형성된 스크라이브 라인(18)의 양쪽에 제1차 브레이크빔(17)이 조사된다. 제1차 브레이크빔(17)이 조사된 유리(11)는 팽창하게 되는데 이 힘으로 크랙이 완전하게 형성되거나 적어도 더 깊은 크랙을 형성한다.

계속하여 스크라이브 라인(18)을 따라 제2차 가열빔(19)이 조사된다. 제2차 가열빔(19)에 의하여 가열된 유리(11)는 제2차 켄처(151)에 의하여 분출되는 냉수 등의 냉매에 의하여 급격하게 식게 되어 2차 크랙이 형성된다. 즉 좀 더 깊은 크랙이 형성되어 절단작업을 쉽게 한다.

한편, 상기 제2차 가열빔(19)은 제1차 브레이크빔(17)과 동시에 조사되어도 좋다. 동시에 조사되는 것이 하나의 광학 기구에 의하여 조사가 이루어져 장치 전체가 간단하게 되며 가열의 효율면에서도 유리하다.

제2차 켄처(151)에 의하여 2차 크랙이 형성된 유리(11)는 계속하여 제2차 브레이크빔(171)이 조사되어 브레이크가 완전하게 이루어진다.

또한 상기와 같은 스크라이브 및 브레이크가 이루어진 유리(11)를 작업대에서 들어 널 때에 작업대의 밑에서 블로우 등으로 공기를 주입하여 유리(11)를 들어 옮겨 스크라이브 라인(18)을 중심으로 유리가 완전히 절단되게 한다.

한편, 유리(11)를 절단하는 방법에 있어서, 반드시 상기의 모든 과정을 채용할 필요는 없다.

즉 초기 크래킹 - 1차 가열 - 1차 켄칭 - 2차 가열 - 2차 켄칭의 방법도 좋고 상기의 방법에 1차 브레이크를 넣는 추가하는 것도 가능하다. 또한 2차 브레이크만 하는 것도 좋고 경우에 따라서는 1차 브레이크를 추가하는 것도 좋다.

또한 절단의 마지막 순서로서 공압에 의한 분리를 추가하여도 좋고 기존의 방법인 초기 크래킹 - 1차 가열 - 1차 켄칭 - 브레이크에 공압의 의한 분리를 추가하여도 좋다.

또한 상기 절단방법은 유리(11)의 위면 뿐만 아니라 아래면에 대하여 이루어져도 좋다. 즉 유리(11) 2장을 포개어 작업대에 옮겨 놓고 절단을 하는 경우에 밑에서도 스크라이브 및 브레이크를 하여 2장의 유리를 한 공정에서 절단할 수 있다. 따라서 같은 시간에 2배의 유리를 처리할 수 있다.

#### 발명의 효과

이상과 같이 본 발명은 가열과 켄칭을 2차에 걸쳐 실시하므로 유리를 확실하게 절단할 수 있다. 즉 1차의 가열과 켄칭만으로는 형성된 크랙은 유리의 단면의 20 ~ 80%에 걸쳐서 생성되었으나, 2차의 가열과 켄칭으로 인하여 유리가 완전히 커팅되는 효과가 있다.

또한 1차 브레이크빔과 2차 가열빔을 동시에 조사하므로 장치 전체와 마스크를 간단하게 하며 또한 가열 효율을 좋게 할 수 있다.

또한 본 발명은 작업대에서 유리를 들어 널 때에 밑에서부터 공기를 주입하여 유리를 들어 옮겨 스크라이브 라인을 중심으로 유리를 완전하게 절단하게 하며 동시에 유리를 들어 옮기기 쉽게 하는 효과가 있다.

또한 2중으로 포개진 유리의 상하면에서 절단 작업을 하면, 같은 시간에 2배의 유리를 절단할 수 있는 우수한 효과가 있다.

#### (57) 청구항의 번위

##### 청구항 1.

비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하고,

절단하려고 하는 선을 따라 제1차 가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고,

1차빔에 의하여 가열된 부분에 1차 켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키고,

상기 크랙이 발생된 부분에 제2차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고,

상기 제2차가열빔에 의하여 가열된 부분에 제2차챈칭을 하는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

제1차챈칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

제2차챈칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 4.

제2항에 있어서,

제2차챈칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 5.

제2항 또는 제4항에 있어서,

제1차챈칭 후의 브레이크빔은 2차가열빔과 동일한 광학기구에 의하여 조사되는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서,

스크라이브 및 브레이크 처리가 이루어진 비금속 재료의 절단선을 따라 입으로 부터 공압(空壓)을 가하여 상기 비금속 재료를 대략 산모양으로 휘게 하는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 7.

비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하고,

절단하려고 하는 선을 따라 가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하고,  
상기 가열빔에 의하여 가열된 부분에 켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키고,  
상기 크랙이 발생된 부분에 밀으로 부터 공압을 가하는  
것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

켄칭 후에 브레이크빔을 조사하는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 9.

제1항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 각 켄칭 후에 켄칭 물질을 제거하는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 10.

제1항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 각 켄칭은 He 또는 N<sub>2</sub> 또는 He과 물의 혼합물로 이루어지는

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 11.

절단하려고 하는 비금속 물질의 옛지 부분에 절단방향과 일치하는 마이크로 크랙을 형성하는 초기 크랙커와,

절단하려고 하는 선을 따라 제1차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하는 제1차가열 광학기구와,

상기 제1차가열 광학기구에 의하여 가열된 부분에 제1차켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키는 제1차켄처와,

상기 크랙이 발생된 부분에 제2차가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하는 제2차가열 광학기구와,

상기 제2차가열빔에 의하여 가열된 부분에 제2차켄칭을 하는 제2차켄처로

이루어지는 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

제1차켄칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는 브레이크 광학기구를

더 갖춘 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

청구항 13.

제11항에 있어서,

제2차켄칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는 브레이크 광학기구를

더 갖춘 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

청구항 14.

제12항에 있어서,

제2차켄칭 후에 크랙이 발생된 라인의 양측에 브레이크빔을 조사하는 브레이크 광학기구를

더 갖춘 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

청구항 15.

제12항 또는 제14항에 있어서,

제1차肯칭 후의 브레이크 광학기구와 제2차가열 광학기구는 동일한 광학기구인

것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

청구항 16.

제11항 내지 제15항 중의 어느 한 항에 있어서,

스크라이브 및 브레이크 처리가 이루어진 비금속 재료의 절단선을 따라 밀으로 부터 공압(空壓)을 가하여 상기 비금속 재료를 대략 산모양으로 휘게 하는 공압수단을

더 갖춘 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

청구항 17.

비금속 재료의 절단이 시작되는 곳에 절단을 원하는 방향으로 초기 크랙을 형성하는 초기 크랙커와,

절단하려고 하는 선을 따라 가열빔을 조사하여 비금속 재료를 가열하는 가열 광학기구와,

상기 가열빔에 의하여 가열된 부분에 켄칭(quenching)을 하여 크랙을 발생시키는 켄처와,

상기 크랙이 발생된 부분에 밀으로 부터 공압을 가하는 공압수단으로

이루어지는 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

청구항 18.

제17항에 있어서,

캔칭 후에 브레이크빔을 조사하는 브레이크 광학수단을

더 갖춘 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단방법.

청구항 19.

제11항 내지 제18항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 각 캔칭 후에 캔칭 물질을 제거하는 캔칭 물질 제거기를

더 갖춘 것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

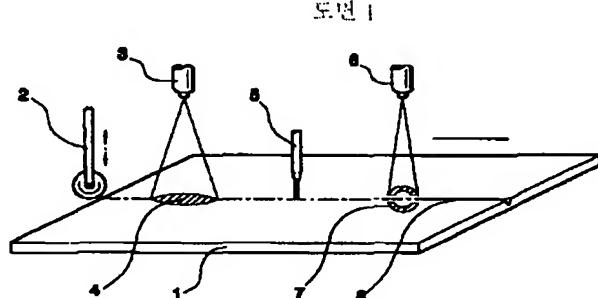
청구항 20.

제11항 내지 제19항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 각 장치는 2중으로 포개져 채치대에 놓여진 유리의 위, 아래에 각각 하나씩 배치되어 위, 아래의 유리에 대한 처리가 동시에 이루어지는

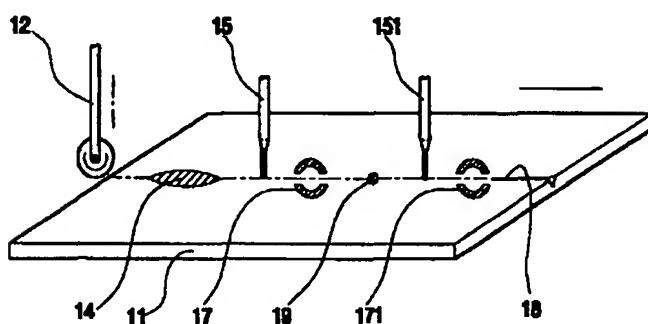
것을 특징으로 하는 비금속 재료 절단장치.

도면 1

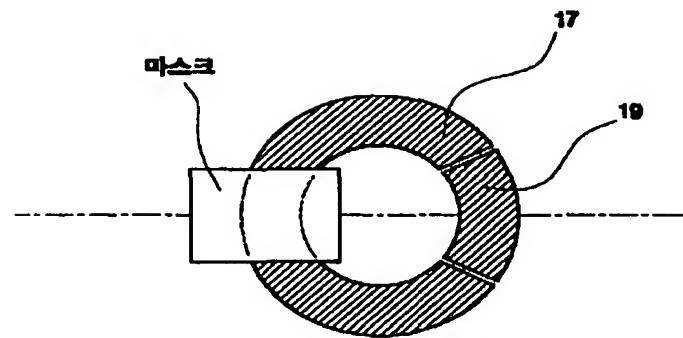


도면 1

도면 2



도면 3



도면 4

